

S/N 10/700,327

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-055184

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/302
H01L 21/027
H01L 23/15

(21)Application number : 03-215224

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.08.1991

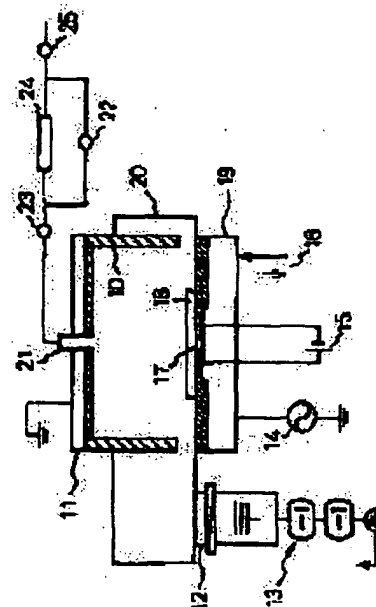
(72)Inventor : IIZUKA KATSUHIKO

(54) CLEANING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve efficiency of cleaning by a method wherein, at the time when a product adhered to the inside of a processing chamber of a semiconductor substrate is removed by a plasma process using gas of which a main component is sulfur tetrafluoride, the substrate formed with a matter containing oxygen on the surface is located on a process stage and plasma-processed.

CONSTITUTION: At the time when a product adhered to the inside of a process chamber 20 is removed by a plasma process using gas of which a main component is SF₆, a substrate formed with a matter containing oxygen on the surface is located on a process stage and plasma-processed. Namely, when the process chamber 20 is contaminated by silicon bromide, a wafer 18 coat with a silicon oxide film on a silicon substrate is held by an electrostatic chuck 17. Then, the chamber is evacuated and the SF₆ gas is introduced. Further, a high frequency power is applied to cause a glow discharge to produce active F radical. This F radical removes the silicon bromide adhered to an inner wall cover 10, an electrode covers 11, 19 or the like in the process chamber 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Translation Of JP 05-055184 A

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The cleaning approach characterized by installing the substrate currently formed by the matter by which a front face contains oxygen on a processing stage, and performing said plasma treatment when the plasma treatment using the gas which uses sulfur hexafluoride as a principal component removes the product which performed micro processing on the substrate, or faced forming a thin film, and adhered to the processing interior of a room.

[Claim 2] The approach according to claim 1 by which said substrate consists of a quartz, an alumina, or sapphire, at least the one side consists of a quartz, an alumina, or sapphire, or the oxide film is formed on a silicon substrate or a gallium arsenide substrate.

[Claim 3] The cleaning approach characterized by making the matter containing oxygen exist in said processing interior of a room, and performing said plasma treatment when the plasma treatment using the gas which uses sulfur hexafluoride as a principal component removes the product which performed micro processing on the substrate, or faced forming a thin film, and adhered to the processing interior of a room.

[Claim 4] The approach according to claim 3 the matter containing said oxygen is a quartz.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the cleaning approach. Especially this invention relates to the cleaning approach of the processing interior of a room which it faces forming a thin film and is used on the processing interior of a room faced and used for performing micro processing on a substrate, or a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] reactive ion etching (it is described as RIE Reactive Ion Etching and the following) which can perform high anisotropy processing of a dimension controllability in the latest ultra-fine processing technology -- law and a electron cyclotron resonance (it is described as Electron Cyclotron Resonance and Following ECR) -- the dry etching method using the plasma generated in law is in use. However, by these approaches, since the anisotropy configuration has been acquired by making reactant gas mix deposition nature gas, or carrying out the reattachment of the resultant which reactant gas reacted with the etching substance and was generated, also not only in a substrate top but in the processing interior of a room, the deposition film or the adhesion film arises in the everywhere. And these film worsens the repeatability of a configuration, or clouds the view port for the terminal point detectors of processing, and

reduces the sensibility. Then, the film deposited on the unnecessary part must be removed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There is the approach of using sulfur-hexafluoride (it being hereafter described as SF₆) gas among the unnecessary membranous clearance approaches tried now, and it is this SF₆. When gas is used, it is already checked that the processing interior of a room is cleaned. However, this approach has the following troubles. Namely, SF₆ When gas is used, the processing interior of a room is polluted by sulfur. In case the etch rate of silicon oxide rises and the polycrystalline silicon on silicon oxide is etched by existence of this sulfur, a selection ratio (ratio of the etch rate of polycrystalline silicon and the etch rate of silicon oxide) will fall. Moreover, the contamination with this sulfur exists also on the silicon substrate placed on the processing stage in order to protect a processing stage, in case it collects silicon substrates after processing, it releases an unpleasant smell, and it is not desirable in respect of work environment.

[0004] This invention aims at offering the efficient cleaning approach of the processing interior of a room which can cancel the nonconformity produced in case it cleans while it is performing cleaning of the processing interior of a room efficiently and gathers the operating ratio of equipment.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, when the plasma treatment using the gas which uses sulfur hexafluoride as a principal component removes the product which performed micro processing on the substrate, or faced forming a thin film, and adhered to the processing interior of a room according to this invention, the cleaning approach characterized by to install the substrate currently formed by the matter by which a front face contains oxygen on a processing stage, and to perform said plasma treatment is offered.

[0006] In this invention, said substrate is desirable, it consists of a quartz, an alumina, or sapphire, at least the one side consists of a quartz, an alumina, or sapphire, or the oxide film is formed on a silicon substrate or a gallium arsenide substrate.

[0007] When the plasma treatment using the gas which uses sulfur hexafluoride as a principal component removes the product which performed micro processing on the substrate, or faced forming a thin film, and adhered to the processing interior of a room according to this invention, the cleaning approach characterized by making the matter containing oxygen exist in said processing interior of a room, and performing said plasma treatment is offered. Preferably, the matter containing said oxygen is a quartz.

[0008]

[Function] It sets to this invention and, fundamentally, is SF₆. Activity F radical will be generated by the plasma cleaning treatment by gas, and etching clearance of the unnecessary film with which this F radical has adhered to the processing interior of a room will be carried out. Contamination of the sulfur generated in the etching process exists in the processing interior of a room after this processing. However, according to research of this invention persons, on the matter with which contamination of this sulfur contains oxygen, few things did not expect with ion chromatography, but it was checked. By having exposed the matter containing oxygen, especially a quartz to the plasma, this emits oxygen, reacts with the sulfur which remained to the processing interior of a room,

and is considered to be because it to become sulfur dioxide and to be removed. Then, the substrate which uses wall covering and the internal fixture of a processing room as the matter containing oxygen, especially a quartz, or consists of a quartz, an alumina, or sapphire on a processing stage is placed, and it is SF6. It hits on an idea to perform plasma cleaning treatment of the gas which uses gas as a principal component, and this invention is completed. Since this decreases and contamination of the sulfur on a substrate is also reduced, by it, sulphuric contamination does not turn around contamination of the sulfur of the processing interior of a room to the conveyance room of equipment etc.

[0009]

[Example] Drawing 1 shall be the schematic diagram of the parallel plate mold RIE system used in the example, and the inside of a processing room (20) shall be polluted with a silicon bromide.

[0010] Drawing 2 is the schematic diagram of the various substrates for protecting a processing stage used in the example.

[0011] An electrostatic chuck (17) is used for the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 1 drawing 1, and it is drawing 2 (1). The pressure of the wafer (processing indoor (20 after making 18) hold) in which the oxidation silicone film was formed on the shown **** silicon substrate Evacuation is carried out until it is set to 1.0x10 to 4 or less Torrs. Next, they are 100sccm(s) about a flow rate with a massflow controller (24) in SF6 gas. It introduces in a processing room (20), adjusting. Here, the pressure of the pressure in a processing room (20) was regulated to 0.05Torr(s) with the automatic pressure regulator (12). It is RF power in this condition. 300W are impressed and glow discharge is made to cause. By this glow discharge, it is SF6. Activity [gas is decomposed and] F radical is generated. this -- F radical removes the silicon bromide adhering to wall covering (10), up electrode covering (11), lower electrode covering (19), etc. made from a quartz of a processing room (20). Therefore, the interior of a processing room (20) is cleaned and becomes clarification. And the amount of the sulfur which is sticking to the front face of wall covering (10) made from the quartz of a processing room (20) after cleaning was measured with ion chromatography. Consequently, there were few sulphuric amounts clearly compared with wall covering made from silicon. The result at this time is shown in a table 1. Furthermore, the result when measuring wall covering at the time of making this table wash, remove and dry the sulfur attached to wall covering made from a quartz with rare fluoric acid and pure water as reference data with ion chromatography was carried. Therefore, there will be little sulphuric contamination, so that it is close to this result.

[0012] Similarly, the amount of the sulfur on the wafer (18) in which the oxidation silicone film was formed on the silicon substrate was measured with ion chromatography. The result at this time is shown in a table 2. A silicon substrate is used for this table. The result of having measured the amount of the sulfur on the silicon substrate when performing SF6 cleaning with ion chromatography is shown. The amount of the sulfur on a processed substrate was reduced by having used the wafer (18) in which the oxidation silicone film was formed on the silicon substrate.

[0013] When the wafer (refer to drawing 2 (1)) which formed silicon oxide on the gallium arsenide substrate instead of the silicon substrate was used, the amount of the sulfur on a processed substrate was reduced similarly.

[0014] An electrostatic chuck (17) is used for the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 2 drawing 1 , and it is drawing 2 (2). After making the wafer (18) in which the aluminum-oxide film was formed on the shown **** silicon substrate hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on the wafer (18) which formed the aluminum-oxide film on the silicon substrate after cleaning was measured with ion chromatography. The result is shown in a table 2. The amount of the sulfur on a processed substrate was reduced by having used the wafer (18) in which the aluminum-oxide film was formed on the silicon substrate.

[0015] When the wafer (refer to drawing 2 (2)) which formed silicon oxide on the gallium arsenide substrate instead of the silicon substrate was used, the amount of the sulfur on a processed substrate was reduced similarly.

[0016] To the electrostatic chuck (17) of the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 3 drawing 1 , it is drawing 2 (3). After making the silicon side of the substrate (18) on which silicon was made to put by the spatter adsorb at one side of the shown **** quartz substrate and making it hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on a quartz substrate was measured with ion chromatography after cleaning. The result is shown in a table 2. The amount of the sulfur on a processed substrate was reduced by having used the quartz substrate (18).

[0017] To the electrostatic chuck (17) of the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 4 drawing 1 , it is drawing 2 (4). After making the silicon side of the substrate (18) on which silicon was made to put by the spatter adsorb at one side of the shown **** alumina substrate and making it hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on an alumina substrate was measured with ion chromatography after cleaning. The result is shown in a table 2. The amount of the sulfur on a processed substrate was reduced by having used the alumina substrate (18).

[0018] To the electrostatic chuck (17) of the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 5 drawing 1 , it is drawing 2 (5). After making the silicon side of the substrate (18) on which silicon was made to put by the spatter adsorb at one side of the shown **** silicon on sapphire and making it hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on silicon on sapphire was measured with ion chromatography after cleaning. The result is shown in a table 2. The amount of the sulfur on a processed substrate was reduced by having used silicon on sapphire (18).

[0019] After making the **** quartz substrate mechanically shown by the clamp (not shown) at drawing 2 (6), without using an electrostatic chuck (17) for the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 6 drawing 1 hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on a quartz substrate was measured with ion chromatography after cleaning. The result at this time is the same as the result of the example 3 shown in a table 2, and the amount of the sulfur on a processed substrate was reduced.

[0020] After making the **** alumina substrate mechanically shown by the clamp (not shown) at drawing 2 (7), without using an electrostatic chuck (17) for the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 7 drawing 1 hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on an alumina

substrate was measured with ion chromatography after cleaning. The result at this time is the same as the result of the example 4 shown in a table 2, and the amount of the sulfur on a processed substrate was reduced.

[0021] After making the **** silicon on sapphire mechanically shown by the clamp (not shown) at drawing 2 (8), without using an electrostatic chuck (17) for the lower electrode (19) in the processing room (20) in example 8 drawing 1 hold, cleaning in a processing room (20) was performed like the example 1. And the amount of the sulfur on silicon on sapphire was measured with ion chromatography after cleaning. The result at this time is the same as the result of the example 5 shown in a table 2, and the amount of the sulfur on a processed substrate was reduced.

[0022]

[A table 1]

[0023]

[A table 2]

[0024]

[Effect of the Invention] The matter which contains oxygen for wall covering and the internal fixture of a processing room according to this invention as explained above, The substrate which considers especially as a quartz or consists of a quartz, an alumina, or sapphire on a processing stage is placed, and it is SF6. By performing plasma cleaning of the gas which uses gas as a principal component The place which does so the effectiveness of reducing the residual gas of the processing interior of a room after performing plasma cleaning, can process, without extending sulphuric contamination to processing outdoor, and contributes to the improvement in an operating ratio of equipment in manufacture of a semiconductor device is large.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the schematic diagram of the parallel plate mold RIE system used in the example.

[Drawing 2] Drawing 2 is the schematic diagram of the substrate for processing stage protection of ***** various kinds.

[Description of Notations]

- 10 -- Wall covering
- 11 -- Up electrode
- 12 -- Automatic pressure regulator
- 13 -- Exhaust air system
- 14 -- RF generator
- 15 -- DC power supply
- 16 -- Cooling water circulator style
- 17 -- Electrostatic chuck
- 18 -- Substrate
- 19 -- Lower electrode
- 20 -- Reaction chamber
- 21 -- Gas inlet

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-55184

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 21/302
21/027
23/15

識別記号

庁内整理番号

N 7353-4M

7352-4M

7352-4M

FI

H01L 21/30

23/14

361 Z

C

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全6頁)

(21)出願番号

特願平3-215224

(22)出願日

平成3年(1991)8月27日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 飯塚 勝彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外3名)

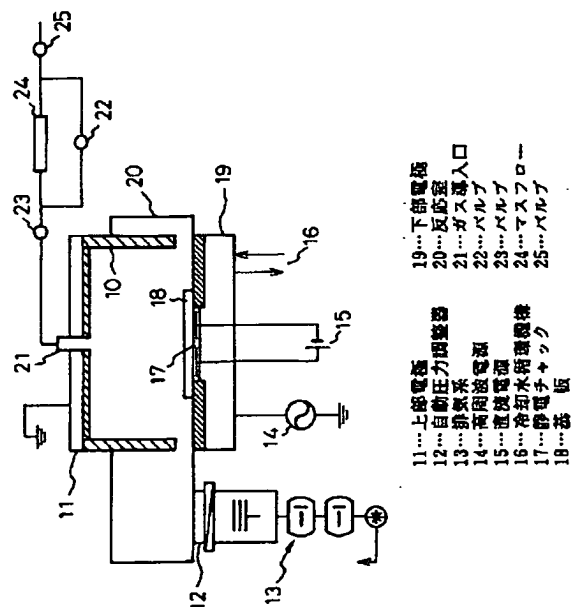
(54)【発明の名称】 クリーニング方法

(57)【要約】

【目的】 基板上に微細加工を施しもしくは薄膜を形成するのに用いた処理室内のクリーニングを効率よく行って装置の稼働率を上げるとともに、クリーニングを施す際に生じる不具合を解消し、効率の良いクリーニングを行うことを目的とする。

【構成】 処理室内に付着した生成物を、六フッ化イオウを主成分とするガスを用いたプラズマ処理によって除去するに当たり、表面が酸素を含む物質で形成されている基板を処理ステージ上に設置して、または前記処理室内に酸素を含む物質を存在させて、前記プラズマ処理を行う。

本発明を実施する際に用いた平行平板型RIE装置の概略図



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に微細加工を施しもしくは薄膜を形成するに際して処理室内に付着した生成物を、六フッ化イオウを主成分とするガスを用いたプラズマ処理によって除去するに当たり、表面が酸素を含む物質で形成されている基板を処理ステージ上に設置して前記プラズマ処理を行うことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項 2】 前記基板が石英、アルミナもしくはサファイアからなるか、またはその少なくとも片面が石英、アルミナもしくはサファイアからなるか、またはシリコン基板もしくはガリウム砒素基板上に酸化物膜が形成されたものである、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 基板上に微細加工を施しもしくは薄膜を形成するに際して処理室内に付着した生成物を、六フッ化イオウを主成分とするガスを用いたプラズマ処理によって除去するに当たり、前記処理室内に酸素を含む物質を存在させて前記プラズマ処理を行うことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項 4】 前記酸素を含む物質が石英である、請求項 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、クリーニング方法に関する。特に、本発明は、基板上に微細加工を施すに際して使用する処理室内または基板上に薄膜を形成するに際して使用する処理室内のクリーニング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近の微細加工技術においては、寸法制御性の高い異方性加工ができる反応性イオンエッチング (Reactive Ion Etching, 以下、RIE と記す) 法や電子サイクロトロン共鳴 (Electron Cyclotron Resonance, 以下 ECR と記す) 法で発生させたプラズマを用いたドライエッチング法が主流である。ところが、これらの方法では、反応性ガスに堆積性ガスを混合させたり、反応性ガスが被エッチング物と反応して生成した反応生成物を再付着させたりすることによって異方性形状を得ているために、基板上だけでなく、処理室内においてもそのいたるところに堆積膜もしくは付着膜が生じる。そして、これらの膜は、形状の再現性を悪化させたり、処理の終点検出器用ののぞき窓を曇らせてその感度を低下させる。そこで、不必要な部分に堆積された膜の除去を行わなければならない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】現在試みられている不要な膜の除去方法には、六フッ化イオウ (以下、SF₆ と記す) ガスを使用する方法があり、この SF₆ ガスを使用した場合に処理室内がクリーニングされることは既に確認されている。しかしながら、この方法は、次のような問題点を有している。すなわち、SF₆ ガスを使用した場合には、処理室内がイオウに汚染される。このイオウの

2

存在によって酸化シリコンのエッチング速度が上昇し、酸化シリコン上の多結晶シリコンをエッチングする際に選択比 (多結晶シリコンのエッチング速度と酸化シリコンのエッチング速度との比) が低下してしまう。また、このイオウによる汚染は、処理ステージを保護する目的で処理ステージ上に置かれたシリコン基板上にも存在しており、処理後にシリコン基板を回収する際に不快な匂いを放ち、作業環境面で好ましくない。

【0004】本発明は、処理室内のクリーニングを効率よく行って装置の稼働率を上げるとともに、クリーニングを施す際に生じる不具合を解消することのできる、効率の良い処理室内のクリーニング方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記課題を解決するため、基板上に微細加工を施しもしくは薄膜を形成するに際して処理室内に付着した生成物を、六フッ化イオウを主成分とするガスを用いたプラズマ処理によって除去するに当たり、表面が酸素を含む物質で形成されている基板を処理ステージ上に設置して前記プラズマ処理を行うことを特徴とするクリーニング方法が提供される。

【0006】本発明において、前記基板は、好ましくは、石英、アルミナもしくはサファイアからなるか、またはその少なくとも片面が石英、アルミナもしくはサファイアからなるか、またはシリコン基板もしくはガリウム砒素基板上に酸化物膜が形成されたものである。

【0007】本発明によれば、また、基板上に微細加工を施しもしくは薄膜を形成するに際して処理室内に付着した生成物を、六フッ化イオウを主成分とするガスを用いたプラズマ処理によって除去するに当たり、前記処理室内に酸素を含む物質を存在させて前記プラズマ処理を行うことを特徴とするクリーニング方法が提供される。好ましくは、前記酸素を含む物質は石英である。

【0008】

【作用】本発明においては、基本的には、SF₆ ガスによるプラズマクリーニング処理によって活性なフラジカルが生成され、このフラジカルが処理室内に付着している不要な膜をエッチング除去することとなる。この処理のあと、処理室内にエッチング過程で生成したイオウの汚染が存在する。しかし、本発明者らの研究によれば、このイオウの汚染は、酸素を含む物質上では少ないことがイオンクロマトグラフィーにより予期せず確認されたのである。これは、酸素を含む物質、特に石英がプラズマにさらされたことによって酸素を放出し、処理室内に残留したイオウと反応して二酸化イオウとなって除去されるためであると考えられる。そこで、処理室内の内壁カバーや内部治具を酸素を含む物質、特に石英とし、もしくは処理ステージ上に石英、アルミナまたはサファイアからなる基板を置いて SF₆ ガスを主成分とするガスのプラ

ズマクリーニング処理を行うことに想到し、本発明を完成したものである。これによって、処理室内のイオウの汚染は低減され、また基板上のイオウの汚染も低減されることから、装置の搬送室などにイオウの汚染が回り込むことがない。

【0009】

【実施例】図1は、実施例で用いた平行平板型R I E装置の概略図であり、処理室(20)内はシリコン臭化物で汚染されているものとする。

【0010】図2は、実施例で用いた、処理ステージを保護するための各種基板の概略図である。

【0011】実施例1

図1における処理室(20)内の下部電極(19)に、静電チャック(17)を用いて、図2(1)に示す如きシリコン基板上に酸化シリコン膜を形成したウエハ(18)を保持させた後、処理室内(20)の圧力が 1.0×10^{-4} Torr以下になるまで真空排気する。次に、 SF_6 ガスを、マスフローコントローラ(24)で流量を100sccmに調整しながら、処理室(20)内に導入する。ここで、処理室(20)内の圧力を自動圧力調整器(12)により0.05Torrに調圧した。この状態で高周波パワー300Wを印加してグロー放電を起こさせる。このグロー放電により、 SF_6 ガスが分解され、活性なFラジカルが生成される。このFラジカルは、処理室(20)の石英製の内壁カバー(10)、上部電極カバー(11)及び下部電極カバー(19)などに付着していたシリコン臭化物を除去する。よって、処理室(20)内部はクリーニングされ、清浄になる。そして、クリーニング後に処理室(20)の石英製の内壁カバー(10)の表面に吸着しているイオウの量をイオンクロマトグラフィーによって測定した。その結果、イオウの量はシリコン製の内壁カバーと比べて明らかに少なかった。このときの結果を表1に示す。さらに、同表に参照データとして、石英製の内壁カバーについたイオウを希フッ酸と純水で洗浄して除去し、乾燥させたときの内壁カバーをイオンクロマトグラフィーで測定したときの結果を載せた。よって、この結果に近いほどイオウの汚染が少ないことになる。

【0012】同様に、シリコン基板上に酸化シリコン膜を形成したウエハ(18)上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。このときの結果を表2に示す。同表に、シリコン基板を用いて SF_6 クリーニングを行ったときのシリコン基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した結果を示す。シリコン基板上に酸化シリコン膜を形成したウエハ(18)を用いたことにより、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0013】シリコン基板の代わりにガリウム砒素基板上に酸化シリコンを形成したウエハ(図2(1)参照)を用いたときも同様に被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0014】実施例2

図1における処理室(20)内の下部電極(19)に、静電チャ

ック(17)を用いて、図2(2)に示す如きシリコン基板上に酸化アルミニウム膜を形成したウエハ(18)を保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後にシリコン基板上に酸化アルミニウム膜を形成したウエハ(18)上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。その結果を表2に示す。シリコン基板上に酸化アルミニウム膜を形成したウエハ(18)を用いたことにより、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0015】シリコン基板の代わりにガリウム砒素基板上に酸化シリコンを形成したウエハ(図2(2)参照)を用いたときも同様に被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0016】実施例3

図1における処理室(20)内の下部電極(19)の静電チャック(17)に、図2(3)に示す如き石英基板の片面にスパッタ法によってシリコンを被着させた基板(18)のシリコン面を吸着させて保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後に石英基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。その結果を表2に示す。石英基板(18)を用いたことにより、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0017】実施例4

図1における処理室(20)内の下部電極(19)の静電チャック(17)に、図2(4)に示す如きアルミナ基板の片面にスパッタ法によってシリコンを被着させた基板(18)のシリコン面を吸着させて保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後にアルミナ基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。その結果を表2に示す。アルミナ基板(18)を用いたことにより、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0018】実施例5

図1における処理室(20)内の下部電極(19)の静電チャック(17)に、図2(5)に示す如きサファイア基板の片面にスパッタ法によってシリコンを被着させた基板(18)のシリコン面を吸着させて保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後にサファイア基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。その結果を表2に示す。サファイア基板(18)を用いたことにより、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0019】実施例6

図1における処理室(20)内の下部電極(19)に、静電チャック(17)を使わずに、クランプ(図示せず)によって機械的に、図2(6)に示す如き石英基板を保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後に石英基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。このときの結

果は、表2に示す実施例3の結果と同じであり、被処理基板上のイオウの量が低減された。

【0020】実施例7

図1における処理室(20)内の下部電極(19)に、静電チャック(17)を使わずに、クランプ(図示せず)によって機械的に、図2(7)に示す如きアルミナ基板を保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後にアルミナ基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。このときの結果は、表2に示す実施例4の結果と同じであり、被処理基板上のイオウの量が低減された。

10 【0022】

*【0021】実施例8

図1における処理室(20)内の下部電極(19)に、静電チャック(17)を使わずに、クランプ(図示せず)によって機械的に、図2(8)に示す如きサファイア基板を保持させた後、実施例1と同様に処理室(20)内のクリーニングを行った。そして、クリーニング後にサファイア基板上のイオウの量をイオンクロマトグラフィーで測定した。このときの結果は、表2に示す実施例5の結果と同じであり、被処理基板上のイオウの量が低減された。

*【表1】

表 1 SF_6 クリーニングによって内壁カバー上に吸着したイオウの量

サンプル	イオウ(SO_4^{2-})の量
シリコン製内壁カバー	$10.30 \mu\text{g}$
石英製内壁カバー	$1.40 \mu\text{g}$
参照データ	$0.50 \mu\text{g}$

【0023】

【表2】

表 2 SF_6 クリーニングによって基板表面に吸着したイオウの量

基板の表面	イオウ(SO_4^{2-})の量
シリコン基板表面	$2.40 \mu\text{g}$
ガリウム砒素基板表面	$2.60 \mu\text{g}$
シリコン基板上酸化シリコン表面	$0.50 \mu\text{g}$
シリコン基板上酸化アルミニウム表面	$0.60 \mu\text{g}$
石英基板表面	$0.50 \mu\text{g}$
アルミナ基板表面	$0.60 \mu\text{g}$
サファイア基板表面	$0.60 \mu\text{g}$
クリーニングしていないシリコン基板表面	$0.20 \mu\text{g}$

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、処理室の内壁カバーや内部治具を酸素を含む物質、特に石英とし、または処理ステージ上に石英、アルミナまたはサファイアからなる基板を置いて、 SF_6 ガスを主成分とするガスのプラズマクリーニングを行うことにより、プラズマクリーニングを行ったあとの処理室内の残留ガ

スを低減する効果を奏し、処理室外にイオウの汚染を拡げることなく処理でき、半導体デバイスの製造において装置の稼働率向上に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例で用いた平行平板型RIE装置の概略図である。

【図2】図2は、実施例で用いた各種の処理ステージ保

護用基板の概略図である。

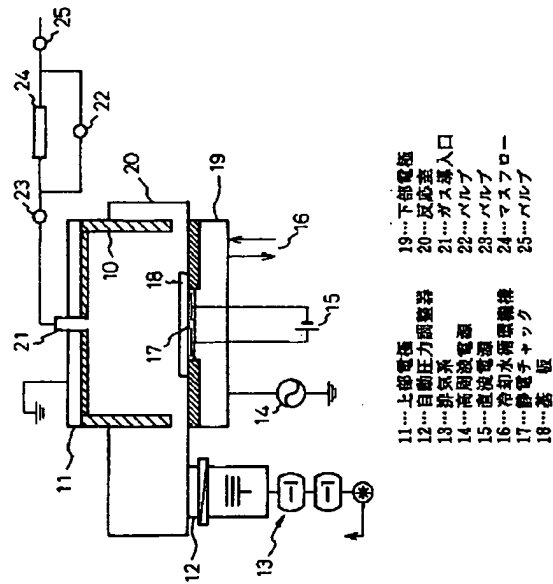
【符号の説明】

- 10…内壁カバー
- 11…上部電極
- 12…自動圧力調整器
- 13…排気系
- 14…高周波電源

- 15…直流電源
- 16…冷却水循環機構
- 17…静電チャック
- 18…基板
- 19…下部電極
- 20…反応室
- 21…ガス導入口

【図 1】

本発明を実施する際に用いた平行平板型 R I E 装置の概略図



本発明を実施する際に用いた各基板の概略図

